

## 第V章 自然科学による分析

## 4 金属製品・ガラス関連遺物の分析調査

東一坊大路西側溝から出土した金属器、ガラス埴埴について、X線透過撮影およびX線CTによる構造調査と蛍光X線分析法による材質の調査などを実施したので、その結果を報告する。

### A 分析資料と観察

出土した金属器は保存状態がきわめて良好で、その表面は黒色の数100 $\mu\text{m}$ のごく薄さびで覆われている程度で、腐蝕が進んでいる状態ではなかった。内部は黒色さびで保護された状態で、還元状態で埋蔵されていたことが推定された。

ガラス埴埴は埴埴内部に緑色ガラスの薄い層が全面に残存しており、風化変質により黒色に変質した部分が多く、また一部では虹彩(銀化)や白色に粉状を呈する部分もみられる。

ガラス小玉を製作するための鑄型と思われる破片も数点発見されており、その中の1点は孔部分に固く焼けた原料物質か、もしくは風化物質が充填されていた。その表面は軟らかい黒色物質で薄く覆われているが内部は白色や淡茶色物質であった。

### B 調査の結果

X線CTによる製作法の検討

鈴2点と鏡1点はX線CTによる調査をおこなった(Ph. 82)。鈴は上半部と下半部を個別に製作したのち上下をかきしめてつくっている様子が観察された。また、鈴の鈕部分は予め鈴の頂部に孔をあけて鈕を差し込んで接合している様子が撮影されている。

鏡は鏡本体と鈕は個々に作られており、鈕部分を接合していることは明らかである。接合材料については今後検討する必要がある。

材質調査は非破壊法および一部の資料については金属部分の測定をおこなった(Tab. 20, 21)。今回の資料はさび層がきわめて薄いため分析値が大きく変動することはない。鈴は銅を主成分とする銅製品で不純物は少なく、容易にかしめることは理解される。素文鏡は肉眼的には同じ材質と推定されたが、異なった材質のものであることが明らか

Tab. 20 鑄部分定量分析結果(wt.%) - : 検出限界(0.1%)未満

No.	遺物名	Mn	Fe	Cu	As	Pb	Ag	Sn	Sb
1	鉸 具	0.1	0.2	94.1	3.3	1.3	0.2	0.5	0.2
2	巡方表金具	-	0.1	94.6	2.4	2.3	0.1	0.2	0.1
5	鉈尾表金具	0.1	0.2	94.4	3.3	0.5	0.2	0.9	0.4
7	素文小鏡	0.1	0.2	91.7	4.0	2.4	0.3	0.9	0.3
8	素文小鏡	-	0.3	94.0	2.9	1.7	0.2	0.4	0.5
10	瓔 珞	-	1.6	73.8	1.0	3.8	0.1	16.6	-
11	瓔 珞	-	2.0	71.2	1.1	1.6	0.2	19.7	-
12	鈴	0.1	0.1	97.3	1.8	0.4	0.4	0.1	-
13	鈴	-	0.1	99.7	-	-	0.1	-	-
	鈴 丸	3.2	94.1	2.6	-	-	-	-	-

Tab. 21 金属部分定量分析結果(wt.%) - : 検出限界(0.1%)未満

No.	遺物名	Mn	Fe	Cu	As	Pb	Ag	Sn	Sb
1	鉸 具	0.1	0.1	94.2	2.9	2.1	0.1	0.4	0.1
2	巡方表金具	0.1	0.1	94.2	3.2	1.7	0.2	0.3	0.1
5	鉈尾表金具	-	0.1	94.3	2.7	1.4	0.2	0.9	0.3
7	素文小鏡	0.1	0.1	87.8	4.2	6.5	0.2	0.8	0.3
8	素文小鏡	-	0.1	91.9	5.0	1.9	0.2	0.3	0.5
10	瓔 珞	-	0.3	83.9	0.6	2.9	-	12.2	-
11	瓔 珞	-	0.3	80.6	0.7	1.8	0.1	16.3	0.1
12	鈴	-	0.2	98.7	0.9	-	0.2	-	-
13	鈴	0.1	0.1	99.7	-	-	0.1	-	-

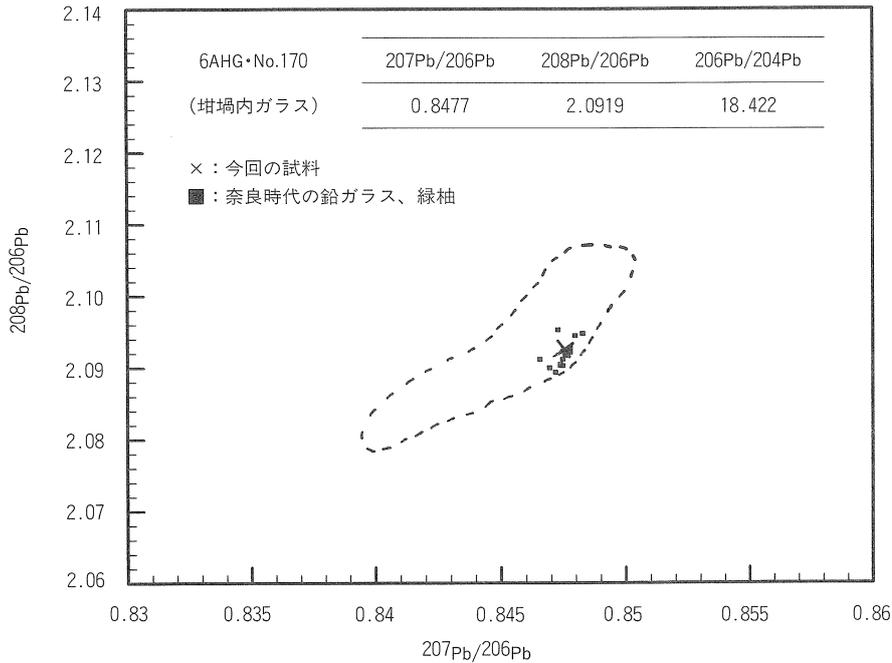


Fig. 41 埴埦に残存するガラスの鉛同位体比

となった。No. 73 は銅—鉛—ひ素を主成分とするのに対して、No. 124 は銅—ひ素が主成分であり、鉛はやや少ない結果となった。しかし、この2つの鏡はひ素の含有量が多いという特徴がある。瓔珞は3点あり、このうち2点(No. 71, 53)は、銅—錫を主成分とし、鉛を若干含有する青銅製品である。他の1点(No. 47)は、銅を主成分とし鉛およびひ素が数%含有するもので、前2者とは材質がまったく異なる。金具の2点(No. 54, 74)は、いずれも同材質で作られており、銅を主成分とし鉛、ひ素が数%含有する。以上、今回の資料について大きく材質をまとめると、銅—錫を主成分とするタイプ、銅を主成分とし不純物が少ないタイプ、銅を主成分とし鉛、ひ素が数%含有するタイプになる。奈良時代の銅製品には錫の少ないものは鉛やひ素が含有しており、和同銭にもこのようなタイプのものが多く知られている<sup>1)</sup>。

蛍光X線分析による材質の調査

今回発見された埴埦には緑色ガラスが付着残存しており、それらを分析した結果、高鉛含有のPbO-SiO<sub>2</sub>系のガラスであり、銅イオンによって緑色に着色されていた。また、高周波加熱分離—鉛同位体比法(測定: 斎藤努氏)によってガラスの測定をおこなった結果、日本産鉛鉱石を原料としていたことが明らかになり、それは「奈良時代の鉛」の領域にプロットされた。また、埴埦に残存する黒色物質はX線回析分析の結果、Pb<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>Cl、PbS、PbCO<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>が同定された。SiO<sub>2</sub>は資料採取の際、埴埦から混入したもので、PbCO<sub>3</sub>は鉛ガラスの風化によって生じた白色の物質である(Fig. 41)。なお、鋳型に残存する物質からも同様な物質が検出されたが、鉛ガラス原料か風化物かの判定はできなかった。つまり、この鋳型で鉛ガラスの小玉が製作されたのかは不明である。奈良時代の鉛ガラスの小玉は溶融したガラスを巻き付ける方法で作られることが知られており、鋳型で製造されたかは今後詳細な調査が必要となる。

銅同位体比法による原料産地

1) 町田 章「日本出土青銅器の材質分析による編年研究」『昭和63年度科学研究成果報告書』1988 pp. 37-93

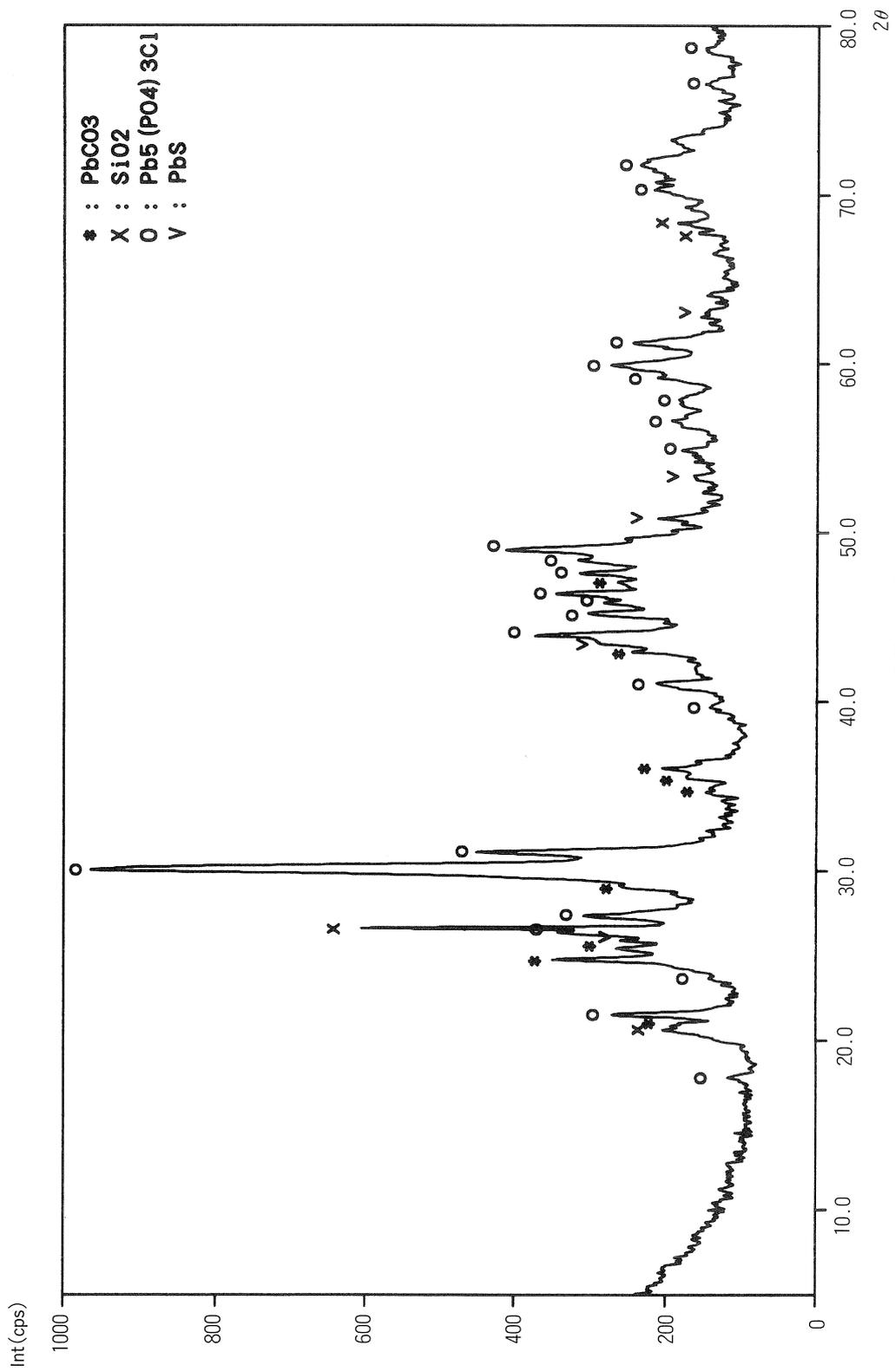


Fig. 42 柑堀 X 線回折分析